Vegetationsbilder

herausgegeben

von

Dr. G. Karsten
Professor an der Universität Bonn

Dr. H. Schenck
Professor an der Technischen Hochschule Darmstadt

Sechste Reihe, Heft 5/6

Heinrich Schenck, Alpine Vegetation



Jena 1908
Verlag von Gustav Fischer

Ankündigung.

Unter dem Namen »Vegetationsbilder« erscheint hier eine Sammlung von Lichtdrucken, die nach sorgfältig ausgewählten photographischen Vegetationsaufnahmen hergestellt sind, und von denen die erste, zweite, dritte, vierte und fünfte Reihe nunmehr abgeschlossen vorliegen. Verschiedenartige Pflanzenformationen und -Genossenschaften möglichst aller Teile der Erdoberfläche in ihrer Eigenart zu erfassen, charakteristische Gewächse, welche der Vegetation ihrer Heimat ein besonderes Gepräge verleihen, und wichtige ausländische Kulturpflanzen in guter Darstellung wiederzugeben, ist die Aufgabe, welche die Herausgeber sich gestellt haben. Die Bilder sollen dem oft schmerzlich empfundenen Mangel an brauchbarem Demonstrationsmaterial für pflanzengeographische Vorlesungen jeder Art abhelfen; sie werden dem Geographen nicht minder willkommen sein als dem Botaniker und dürften auch in allen Kreisen, welche sich kolonialen Bestrebungen widmen, eine wohlwollende Aufnahme finden.

Um ein reichhaltiges Material bei geringfügigen Aufwendungen bieten zu können, wurde das Format von 21 × 24 cm gewählt. Es gewährleistet bei mässiger Vergrösserung des in 9 × 12 cm oder 13 × 18 cm aufgenommenen Originalbildes die genaue Wiedergabe aller Einzelheiten und ermöglicht ein Herumgeben während des Vortrages, ohne Störung zu verursachen.

Die Herausgabe der Bilder erfolgt in Form von Heften zu je 6 Tafeln, denen ein kurzer erläuternder Text beigefügt wird. Jedes Heft umfasst nach geographischen oder botanischen Gesichtspunkten zusammengehörige Bilder und stellt eine selbständige Veröffentlichung des betreffenden Autors dar.

Der Preis für das Heft von 6 Tafeln ist auf 2.50 M. festgesetzt worden unter der Voraussetzung, dass alle Lieferungen einer Reihe bezogen werden. Einzelne Hefte werden mit 4 Mark berechnet.

Inhalt der Ersten Reihe:

Erstes Heft. H. Schenck: Südbrasilien.
Zweites Heft. G. Karsten: Malayischer Archipel.
Drittes Heft. H. Schenck: Tropische Nutzpflanzen.
Viertes Heft. G. Karsten: Mexikanischer Wald der Tropen und Subtropen.
Fünftes Heft. H. Schenck: Südwest-Afrika.
Sechstes Heft. G. Karsten: Monokotylenbäume.
Siebentes Heft. H. Schenck: Strandvegetation Brasiliens.
Achtes Heft. G. Karsten und E. Stahl: Mexikanische Cacteen-, Agaven- und Bromeliaceen-Vegetation.

Inhalt der Zweiten Reihe:

Erstes Heft. E. Ule: Epiphyten des Amazonasgebietes.
Zweites Heft. G. Karsten: Die Mangrove-Vegetation.
Drittes und Viertes Heft. E. Stahl: Mexikanische Nadelhölzer und Mexikanische Xerophyten.
Fünftes bis siebentes Heft. L. Klein: Charakterbilder mitteleuropäischer Waldbäume I.
Achtes Heft. G. Schweinfurth und Ludwig Diels: Vegetationstypen aus der Kolonie Eritrea.

Inhalt der Dritten Reihe:

Erstes Heft. E. Ule: Blumengärten der Ameisen am Amazonenstrome.
Zweites Heft. Ernst A. Bessey: Vegetationsbilder aus Russisch Turkestan.
Drittes Heft. M. Büsgen, Hj. Jensen u. W. Busse: Vegetationsbilder aus Mittel- und Ost-Java.
Viertes Heft. H. Schenck: Mittelmeerbäume.
Fünftes Heft. R. v. Wettstein: Sokótra.
Sechstes Heft. Emerich Zederbauer: Vegetationsbilder aus Kleinasien.
Siebentes und Achtes Heft. Johs. Schmidt: Vegetationstypen von der Insel Koh Chang im Meerbusen von Siam.

Vegetationsbilder. Sechste Reihe, Heft 5 und 6.

Alpine Vegetation.

Von

Dr. Heinrich Schenck,

Professor an der Technischen Hochschule in Darmstadt.

Einleitung.

Die alpine Region beginnt in den europäischen Alpen an der durchschnittlich bei 1900 m liegenden oberen Waldgrenze; sie bedeckt in unserem Hochgebirge ausgedehnte Räume, da zahlreiche Gipfel sich weit über 3000 m und eine stattliche Anzahl über 4000 m erheben. Der höchste Berg der Alpen, der Montblanc, erreicht 4810 m. Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht über die in den höheren Gebirgsgruppen der Alpen kulminierenden Gipfel:

Mont Pelvoux	4103 m	Piz Kesch	3422 m	Cima Presanella	3564 m
Gran Paradiso	4061 „	Piz Linard	3416 „	Monte Adamello	3554 „
—		Piz Buin	3316 „	—	
Montblanc	4810 „	Fluchthorn	3403 „	Cima Tosa	3176 „
—		—		—	
Monte Rosa	4638 „	Scesaplana	2967 „	Wildspitze	3774 „
Matterhorn	4505 „	—		Weißkugel	3746 „
—		Kuchenspitze	3170 „	—	
Aletschhorn	4198 „	Patteriol	3059 „	Zuckerhütl	3511 „
Finsteraarhorn	4275 „	Riffler	3160 „	Schrankogel	3500 „
Jungfrau	4167 „	—		—	
—		Parseier Spitze	3038 „	Hochfeiler	3523 „
Titlis	3239 „	Zugspitze	2964 „	—	
Tödi	3623 „	Watzmann	2714 „	Groß-Venediger	3660 „
—		Dachstein	2946 „	Groß-Glockner	3798 „
Piz Bernina	4052 „	—		—	
Piz Languard	3266 „	Ortler	3902 „	Marmolata	3344 „
—		Königspitze	3857 „	Monte Antelao	3264 „
		Monte Cevedale	3774 „	Cima di Vezzana	3191 „
		—		Cimone della Pala	3186 „

Klima der Hochregion[1]).

Mit zunehmender Höhe nimmt der Luftdruck ab; bei einer Temperatur von 15° C sinkt er von 762 mm in Seehöhe 0 m auf 599 mm in Seehöhe 2000 m, auf 529 mm in Seehöhe 3000 m, auf 466 mm in Seehöhe 4000 m. Die Folge der Luftverdünnung in der Hochregion ist einerseits eine Abnahme der Temperatur, die im Durchschnitt 0,57° C für 100 m Steigung beträgt, anderseits eine Zunahme der Intensität der Wärmestrahlung, wodurch am Tage in der Sonne eine starke Erwärmung des Bodens und seiner Pflanzendecke, in der Nacht dagegen eine starke Abkühlung bewirkt wird. Ebenso ist die Lichtstrahlung in der alpinen Region bedeutend größer als in der Niederung, und das Höhenlicht ist reicher an blauen, violetten und ultravioletten Strahlen. Die Insolation ist auf dem Montblancgipfel um 26 Proz. stärker als in Paris.

Mit zunehmender Höhe nimmt im allgemeinen der absolute Gehalt der Atmosphäre an Wasserdampf ab; die relative Feuchtigkeit aber schwankt je nach den Wind- und Temperaturverhältnissen in hohem Maße und bewegt sich, oft in sehr raschem Wechsel, zwischen Sättigung der Luft mit Wasserdampf und großer Trockenheit.

Die Niederschläge fallen im Gebirge reichlicher als im Tiefland, aber nur bis zu einer gewissen Höhe, erreichen in den Alpen ihr Maximum in einer Höhe nicht viel über 2000 m und nehmen dann weiter aufwärts wieder ab.

Der regelmäßige Wechsel zwischen Berg- und Talwinden sorgt für eine ausgiebige Luftbewegung. Die mittlere Windgeschwindigkeit wird mit zunehmender Höhe größer; starke Winde treten in den Alpen häufig ein. Allgemein ist somit das alpine Klima viel windiger als das der niederen Regionen.

Die Luftverdünnung, die starke Insolation, die oft sehr bedeutende Trockenheit der Luft und die häufigen Winde bewirken eine intensive Verdunstung und prägen der alpinen Vegetation dort, wo sie diesen Faktoren ausgesetzt ist, xerophilen Habitus auf.

Die Abnahme der Temperatur mit zunehmender Höhe hat eine sehr beträchtliche Verkürzung der Vegetationszeit zur Folge. Im Mittel dauert die Aperzeit an der Sonnenseite

bei 1800 m	vom 28. Mai bis 27. November,	also 5	Monate,
bei 2400 „	„ 12. Juli bis 1. Oktober,	„ 2½	„
bei 3000 „	„ 4. August bis 24. September,	„ 1⅔	„

In der unteren alpinen Region stehen somit nur einige Monate, in der nivalen Region nur einige Wochen den Alpenpflanzen zu ihrer Entwickelung zur Verfügung, und dazu kommt, daß selbst während dieses kurzen Sommers Fröste und Schneefälle, die übrigens von ihnen unbeschadet ertragen werden, nicht zu den ungewöhnlichen Erscheinungen gehören.

---

1) Vgl. A. F. W. SCHIMPER, Pflanzengeographie, 1898, S. 726. C. SCHRÖTER, Pflanzenleben der Alpen, 1908, S. 39. J. HANN, Handbuch der Klimatologie, Bd. I, 2. Aufl. 1897, S. 220.

Formationen der alpinen Region[1]).

Die Waldgrenze liegt in der Nordschweiz bei 1640 m, im Berner Oberland bei 1830 m, in Wallis bei 2150 m. Ueber den geschlossenen Wald steigen aber einzelne Gruppen oder Bäume, besonders an den Talhängen, höher empor, bis schließlich an der oberen Baumgrenze von Wind und Wetter zerzauste Arven, Fichten oder Lärchen die äußersten Vorposten bezeichnen. Die Baumgrenze wird für die Nordschweiz auf 1700—1800 m, für das Berner Oberland auf 1950—2100 m, für das Wallis auf 2000—2400 m angegeben[2]).

In der alpinen Region lassen sich im allgemeinen drei allmählich aufeinander folgende Gürtel unterscheiden, die durch das nach oben immer ungünstiger werdende Hochgebirgsklima bedingt sind.

Oberhalb der Waldgrenze und oft schon etwas unterhalb beginnt ein Gürtel niederer Sträucher, unter denen die Krummholzkiefer oder Latsche, *Pinus montana* (1500—2300 m), oft ausschließlich den Ton angibt. Auch die Alpenerle, *Alnus viridis* (1500—2000 m), spielt hier eine wichtige Rolle. Zwischen die Bestände beider Arten mischen sich die Alpenrosen, *Rhododendrum hirsutum* auf Kalk, *R. ferrugineum* auf Urgebirge, die von 1600 bis 2400 m oft in ausgedehnten niederen Gebüschen verbreitet sind.

Ueber diesem Strauchgürtel folgt sodann die Region der Alpenwiesen mit ihrem Reichtum an Gräsern, Stauden und Zwergsträuchern, eine bunt zusammengesetzte und ebenfalls geschlossene Formation.

Weiter aufwärts löst sich die geschlossene Staudenwiese allmählich auf; in einzelnen Zungen und Inseln steigt sie zwar hoch empor, wird aber immer mehr durch nur mit zerstreuten Pflanzen bewachsene Schutthalden und Felsen unterbrochen. Wir betreten die hochalpine Fels- und Steinwüste, die oberhalb der Schneegrenze (am Titlis bei 2610 m, am Monte Rosa bei 3200 m, in der Silvrettagruppe bei 2900 m, in der Berninagruppe bei 2960 m), in der nivalen Region ihren reinsten Ausdruck findet.

Im allgemeinen können wir sagen, daß der Hauptstock der alpinen Flora die Region zwischen 2000 bis 2600 m einnimmt.

Die Unterschiede in der Beschaffenheit des Bodens schaffen innerhalb der alpinen Region eine reiche Nuancierung in der Zusammensetzung der Vegetation; sie bedingen das Auftreten mannigfacher edaphischer Formationen innerhalb der durch das Klima bedingten Hauptformationen, die sich auf feinerdigem und zur Ruhe gelangtem Schuttboden entwickeln. Wird der Rasen und der feinerdige Humusboden über dem unterlagernden Gesteinsschutt durch Bergrutsch, Lawinen oder Muren hinweggefegt, so kann auf dem bloßgelegten gröberen Schutt nur langsam und im Laufe vieler Jahre die

1) Bezüglich der umfangreichen Literatur über die Oekologie der alpinen Flora verweise ich auf das zusammenfassende und gediegene Werk von C. SCHRÖTER, Pflanzenleben der Alpen, 1908, das auch in den nachfolgenden Tafelerklärungen als Grundlage verwertet wurde.

2) C. SCHRÖTER, l. c. S. 8.

Wiesendecke sich erneuern. An solchen Schutthängen, die von den Schmelzwässern der winterlichen Schneedecke oder durch heftige Regengüsse in Bewegung gehalten werden, treffen wir von der nivalen Region bis tief in die untere alpine Region oder bis in die Waldregion hinab eine besondere Schuttformation, die je nach der physikalischen und chemischen Beschaffenheit des Gesteinsdetritus recht verschiedene Facies aufweist. Neben allgemeiner verbreiteten Alpenpflanzen (*Salix retusa*) trägt der Schutt auch eine größere Anzahl von Gewächsen, die ihm eigentümlich und in ihrer Organisation an solchen Standort angepaßt sind (*Thlaspi rotundifolium*). Auf feinem Schutt ist die Zusammensetzung der Vegetation eine andere als auf grobem. Ebenso ändert sich ihre Zusammensetzung, je nachdem er trocken oder feucht, geneigt oder eben liegt. An Berghängen und auf Moränen, die mit großen Gesteinsbrocken überschüttet sind, können sich Alpenpflanzen nur dann ansiedeln, wenn zwischen den Blöcken feinerdiger Boden sich vorfindet. So treffen wir alle Uebergänge von dichter besiedelten Schutthängen bis zu den von höheren Pflanzen ganz freien Felsblockhalden, die nur noch mit petrophilen Flechten und Moosen bewachsen sind.

Höchst mannigfach ist auch die Felsflora, bald hygrophil, bald xerophil, je nach den Feuchtigkeitsmengen, die den in Spalten wurzelnden Pflanzen (Chasmophyten) zur Verfügung stehen. An trockenen, windgefegten Felsen herrschen die Polsterpflanzen als eigenartigste Gewächstypen der Hochregion (*Androsace helvetica*). Auf der oberen Fläche größerer Felsblöcke, namentlich in der unteren alpinen Region, siedeln sich bunt zusammengesetzte Felsengärtchen an; der nackte Fels wird zunächst von Flechten und Moosen bedeckt, dann stellen sich xerophile *Saxifraga*-Polster ein, zwischen denen nunmehr auch noch andere Alpenpflanzen allmählich genügende Feuchtigkeit finden und schließlich einen auf einer Trockentorfdecke ruhenden Rasen bilden.

Eine besondere Formation stellen die Schneetälchen vor, Mulden, in denen der Schnee lange liegen bleibt und seine kalten Schmelzwässer den Boden feucht halten. Diese Formation führt hinüber zu derjenigen der Quellen und Bachufer (*Saxifraga aizoides, stellaris*; *Allium foliosum*). An sumpfigen Stellen gehen die Wiesen in Cyperaceensümpfe über, am Rande von Tümpeln und Teichen stellt sich das *Eriophoretum* ein. Die Wasserflora ist nur durch ganz vereinzelte submerse Phanerogamen (bis 2133 m) und einige Characeen (bis 2306) vertreten.

Die Kleinheit der Alpenpflanzen schließt die photographische Wiedergabe größerer Bestände aus. Die beifolgenden Tafeln bringen daher ausgewählte und besonders charakteristische Pflanzentypen aus den wichtigsten Formationen. Es ist beabsichtigt, diese Darstellung durch einen weiteren Beitrag später zu vervollständigen.

I. Alpine Zwergsträucher.

[Tafel 25—28.]

Tafel 25.

Rhamnus pumila L. An senkrechten Kalkfelsen, Südabhang der Pyramidenspitze (bei ca. 1500 m), Kaisergebirge, Tirol. (1/8 nat. Gr.)

(Nach photographischer Aufnahme von H. SCHENCK, 8. Juni 1905.)

Unter den Sträuchern der alpinen Region nimmt *Rhamnus pumila* L., der niedrige Wegdorn, in ökologischer Beziehung eine besondere Stellung ein; er repräsentiert in ausgeprägter Weise den Typus eines Spalierstrauches der Kalkfelsen. Das eigenartige Gewächs wurzelt in Spalten sehr steiler oder senkrechter Kalkwände, verästelt sich in dicht den Felsen anliegende, knorrige und gewundene Aeste, deren Wachstum nach allen Seiten erfolgt, vorwiegend aber in der Richtung der Spalten, wie es auf unserem Bilde, Tafel 25, der Fall ist. Diese Aeste weisen keine Haftwurzeln, wie sie der Epheu besitzt, auf.

Dem trockenen Standort entsprechend, verläuft das Wachstum der Pflanze sehr langsam. Nicht nur zeichnen sich die Aeste, wie bei allen alpinen Sträuchern, durch sehr enge Jahresringe aus — von 0,12 mm Breite nach ROSENTHAL[1]) — sondern auch der jährliche Zuwachs an den letzten Auszweigungen ist ein geringer, indem die Blätter in endständigen Büscheln dicht aufeinander folgen. Tafel 25 zeigt den Strauch im Frühlingsstadium zur Blütezeit; die sommergrünen, 2—4 cm langen, breit-lanzettlichen oder elliptischen, kleingesägten, mit 4—9 bogigen Seitennerven versehenen Blätter haben sich noch nicht sämtlich entwickelt, das Astwerk wird an den vollbeblätterten Sträuchern im Hochsommer weit mehr vom Laube bedeckt. Die kleinen grünlichgelben, honigduftenden Blüten entfalten sich im Juni, in höheren Lagen später; aus ihnen entwickeln sich im August die kleinen, saftigen, blauschwarzen Steinfrüchte.

Rhamnus pumila ist in den nördlichen und südlichen Kalkalpen weit verbreitet, hauptsächlich in der unteren alpinen Region, steigt aber über 2000 m empor und anderseits tief hinab, so nach SCHRÖTER bis 350 m am Ufer des Luganer Sees. Auch manche andere alpine Felspflanzen gehen bekanntlich an Felsen bis tief in die Wald-

1) Vgl. C. SCHRÖTER, l. c. S. 201.

region hinab, da für sie die edaphischen Bedingungen in höherem Maße als die regionalen klimatischen den Ausschlag geben. Das Verbreitungsgebiet des niedrigen Wegdorns erstreckt sich von den Alpen in den Apennin, nach den Pyrenäen und in die Gebirge Zentralspaniens.

Auf Tafel 25 sehen wir über dem Busche rechts auch ein blühendes Exemplar von *Valeriana saxatilis* L. Ebenso ist *Primula auricula* L. eine sehr verbreitete Begleitpflanze von *Rhamnus pumila,* sie schmückt bereits Anfang Juni die Felswände des Kaisergebirges mit ihren gelben Blüten.



Rhamnus pumila L.
An senkrechten Kalkfelsen, Südabhang der Pyramidenspitze (bei ca. 1500 m), Kaisergebirge, Tirol.

Nach photogr. Aufnahme von H. Schenck. 1905, 8. Juni. *Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.* Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

Tafel 26.

Salix retusa L. (weiblicher Strauch). In der Mitte und oben Carex firma HOST. An Kalkfelsen der Brenta bassa (bei ca. 2450 m), Brenta-Gruppe, Tirol.

(Nach photographischer Aufnahme von H. SCHENCK, 27. August 1904.)

Die „Gletscherweiden", zu denen *Salix retusa* L. und ihre kleinblättrige Abart *S. serpyllifolia* SCOP., *S. reticulata* L. und *S. herbacea* L. gerechnet werden, stellen die kleinsten Weidensträucher vor und können als besonders charakteristische Typen alpiner Zwergsträucher gelten. Ihre gesamte Organisation ist dem rauhen Hochgebirgsklima in vorzüglicher Weise angepaßt; sie spielen eine hervorragende Rolle in der Zusammensetzung der Vegetation der alpinen Region, und wenn sie auch öfters nebeneinander wachsen, so unterscheiden sie sich doch untereinander durch ihren Wuchs, und eine jede der 3 Hauptarten bevorzugt ihren besonderen Boden.

Salix retusa L.[1]), die stumpfblättrige Weide, ist unter den 3 Arten die häufigste. Ueberall in der alpinen Region auf Matten, auf Schutthängen, auf Felsblöcken, an Felswänden begegnen uns ihre niedrigen, ausgebreiteten Sträucher, deren knorrige Hauptäste sich flach, ohne Bildung von Adventivwurzeln, dem Boden auflagern. Besonders häufig überzieht sie als Spalierstrauch die Felsblöcke, an denen sie emporkriecht und die sie oft vollständig mit grünem Teppich überkleidet. Auf unserer Tafel 26 sehen wir sie in einer Spalte einer Kalkfelswand festgewurzelt; der sichtbare Hauptstamm mißt hier ca. 1 cm Durchmesser und zählt im Holze 13 Jahresringe von etwa 0,24 mm Breite. Entsprechend der Kürze der Vegetationszeit und der Kleinheit des Laubes ist der jährliche Zuwachs des Holzes ein sehr geringer.

Die an den Enden der kurzen Seitenzweige gebüschelt stehenden, im allgemeinen ca. 10—12 mm langen Blätter sind kahl, glänzend, sommergrün. Die Blüten stehen in kleinen Kätzchen endständig an solchen Kurztrieben.

Salix retusa wächst sowohl auf Urgestein als auf Kalk. Ihre obere Grenze liegt in den bayrischen Alpen bei 2468 m, in Wallis bei 3000 m[2]), anderseits steigt sie auf Schutthalden oder auf felsigem Gelände oft ziemlich tief in die Waldregion hinab.

---

1) Vgl. C. SCHRÖTER, l. c. S. 211, 654, 662.

2) C. SCHRÖTER, l. c. S. 220.

Sie hat zwei Verbreitungsgebiete, mitteleuropäische Hochgebirge und Altai, während sie in Nordeuropa und in der Arktis fehlt.

Auf unserer Tafel 26 sehen wir ferner in der Mitte und oben *Carex firma* HOST, eine Segge mit starren Blättern, die in allen Kalkgebirgen der Alpen mit ihren festen, oft umfangreichen Polstern in den Felsspalten wurzelt.



Salix retusa L. und Carex firma Host.
An Kalkfelsen der Brenta bassa (bei ca. 2450 m), Brenta-Gruppe, Tirol.

Nach photogr. Aufnahme von H. Schenck. 1904, 27. Aug. *Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.* Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

Tafel 27.

Salix reticulata L., weiblicher Strauch in Frucht. Dazwischen und unten links Carex firma HOST. Im Kalkschutt am Südfuß der Brenta bassa, bei ca. 2400 m, Brenta-Gruppe, Tirol.

(Nach photographischer Aufnahme von H. SCHENCK, 26. August 1904.)

Salix reticulata L.[1]), die netzblättrige Weide, bildet im Gegensatz zu dem Spalierastwerk der *S. retusa* einen echten Strauchrasen, indem ihre knorrigen, kriechenden Stämmchen sich überall mittelst Adventivwurzeln im Boden befestigen. Diese Strauchrasen können beträchtlichen Umfang erreichen; sie bevorzugen Humus und feinerdigen Boden und sind meist vergesellschaftet mit manchen anderen niederen Alpenkräutern und Gräsern, die sich zwischen ihren Aestchen ansiedeln.

Die kurzen Zweige erzeugen nur 1—3 Blätter mit Achselknospen für die nächste Vegetationsperiode und schließen dann mit einem endständigen, zylindrischen, bis 20 mm langen Blütenkätzchen ab. Die Blätter haben eine lederige, elliptisch-rundliche, meist 20—25 mm lange, oben dunkelgrüne, unten durch Wachsüberzug bläulichweiße Spreite, an der, wie auch Tafel 27 zeigt, das Adernetz kräftig hervortritt. Die Blätter überdauern den Winter im Gegensatz zu dem sommergrünen Laube der übrigen Gletscherweiden.

Zur Erläuterung des ungemein langsamen Dickenwachstums des Holzes sei nach SCHRÖTER ein 41-jähriges Stämmchen vom Albula-Hospiz erwähnt, dessen Jahresringe durchschnittlich 0,104 mm Breite besaßen.

S. reticulata ist in der alpinen Region hauptsächlich zwischen 1800—2500 m verbreitet, steigt aber höher als die vorige Art (bis 3185 m in Wallis). Ihr Verbreitungsgebiet ist ein sehr ausgedehntes: europäische Hochgebirge, Ural, Altai und Arktis. Sie kann daher als eine typische arktisch-alpine Glacialpflanze bezeichnet werden, deren Ursprung wohl sicher in die Tertiärzeit hineinreicht.

1) C. SCHRÖTER, l. c. S. 207, 635.

Unsere Tafel 27 stellt einen sehr gleichmäßigen, wohl mehrere Jahrzehnte alten Strauchrasen aus dem Kalkschutt der Brenta-Gruppe dar. Unter dem gröberen Schutt lagert feinerdiger, humushaltiger Boden. In dem Strauchrasen haben sich *Carex firma* HOST, *Silene acaulis* L. und *Polygonum viviparum* L. angesiedelt. An demselben Schutthang fanden sich auch große, flache rotblühende Polster von *Silene acaulis* L. vor.



Salix reticulata L. und Carex firma Host.
Im Kalkschutt am Südfuss der Brenta bassa, bei ca. 2400 m, Brenta-Gruppe, Tirol.

Nach photogr. Aufnahme von H. Schenck. 1904, 26. Aug. *Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.* Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

Tafel 28.

Salix herbacea L.; unten links Polytrichum sexangulare HOPPE. Schneetälchen am Piz Lagalb, bei ca. 2350 m, beim Bernina-Hospiz, Schweiz.

(Nach photographischer Aufnahme von H. SCHENCK, 14. August 1906.)

Salix herbacea L., die krautige Weide, das kleinste aller alpinen Hochgewächse, entwickelt in noch weit höherem Maße als *S. reticulata* ihr Astwerk im Boden, aus welchem nur ganz kurze, mit meist 2 rundlichen, im Mittel 12—15 mm langen, kahlen, derben, sommergrünen Blättchen besetzte und mit winzigen Blütenkätzchen abschließende Zweige hervorragen. So bildet die Laubkrone dieser Weide einen flachen, bodenständigen Teppich.

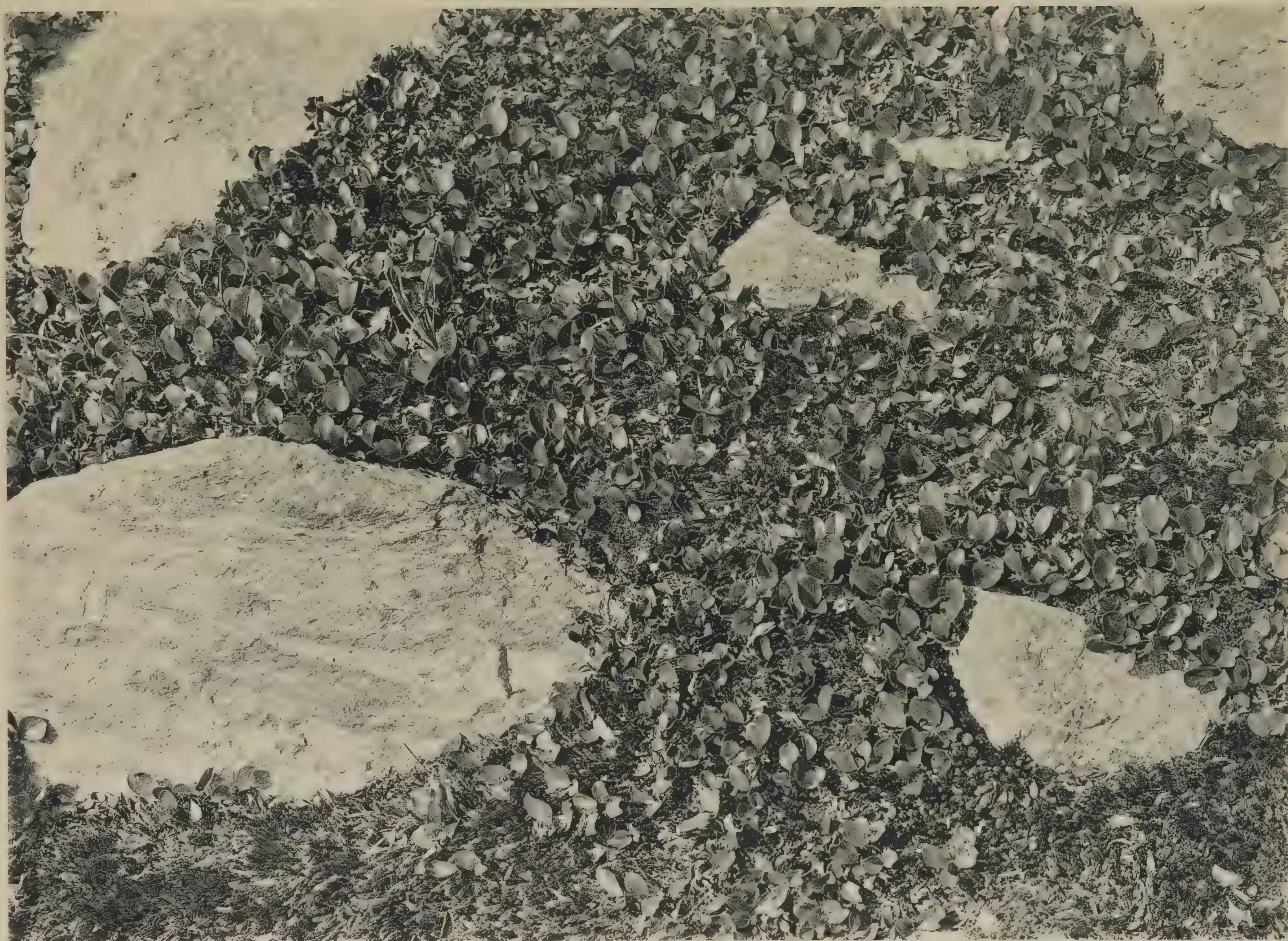
SCHRÖTER [1]) vergleicht sie treffend mit einem ganz in die Erde vergrabenen Bäumchen, das mehrere Jahrzehnte Alter erreichen kann. Vom Hauptstämmchen, das sich durch ungemein langsames Dickenwachstum auszeichnet, geht eine Pfahlwurzel ab, aber auch die Aeste erzeugen Wurzeln, so daß sie später zu selbständigen Pflanzen heranwachsen können. In ihrer gesamten Organisation zeigt *Salix herbacea* den Einfluß des alpinen Klimas auf eine Holzpflanze in vollendetem Maße ausgeprägt.

Unsere Tafel 28 stellt einen typischen Krautweidenrasen dar. Mit Vorliebe finden sich diese auf humusreichem Boden, besonders in Mulden, oder auf ebenen Flächen, wo der Boden im Frühsommer lange vom Schneeschmelzwasser durchfeuchtet wird und die sogenannte Schneetälchenvegetation (vgl. Taf. 35) trägt, deren Bestandteile sich häufig in den Teppichen der Weide ansiedeln.

Salix herbacea hat eine sehr weite Verbreitung auf Urgestein oder auf Kalk in der Hochregion sowohl unserer Alpen als auch der meisten anderen Hochgebirge Europas. Ferner tritt sie als eine aus der Tertiärzeit stammende Glacialpflanze in der gesamten arktischen Region auf.

---

1) C. SCHRÖTER, l. c. S. 222 ff.



Salix herbacea L. und Polytrichum sexangulare Hoppe (unten).
Schneetälchen am Piz Lagalb, bei ca. 2350 m, beim Berninahospiz, Schweiz.

Nach photogr. Aufnahme von H. Schenck. 1906, 14. Aug.

*Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.*

Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

II. Alpine Polsterpflanzen.

[Taf. 29—31.]

Tafel 29.

Androsace helvetica GAUD.; an Kalkfelsen beim Valfagehr-Joch (ca. 2450 m), Valuga-Gruppe bei St. Anton am Arlberg, Tirol. Links kleines Polster von 6 cm Querdurchmesser; rechts zwei größere Polster, wovon das obere von 12 cm Querdurchmesser.

(Nach photographischer Aufnahme von H. SCHENCK, 19. August 1907.)

Polsterwuchs ist in der alpinen Region, namentlich unter den in Felsspalten oder auf grobem Schutt lebenden Pflanzen eine häufige und die Physiognomie der Vegetation bestimmende Erscheinung, nicht nur in unseren europäischen Alpen, sondern allgemein in allen Hochgebirgen; als Anpassung an xerophile Lebensweise begegnet er uns auch in der arktischen und subantarktischen Flora und in Wüsten. In typischer Ausbildung, mit dicht aneinander schließenden kleinblättrigen Sprossen ist die Polsterform bei Arten der Gattungen *Alsine, Silene, Petrocallis, Saxifraga, Androsace* und *Eritrichium* ausgeprägt. Diesen schließen sich zahlreichere alpine Pflanzen an, bei denen die Polster lockerer gebaut oder bei denen die kleinblättrigen Sprosse in Form flacher, kreisförmiger, dem Boden aufliegender Rasen sich ausbreiten.

In unseren Alpen ist die auf Tafel 29 dargestellte Primulacee *Androsace helvetica* GAUD., der schweizerische Mannsschild, unstreitig die ausgeprägteste Polsterpflanze [1]). Ihre graugrünen, dichten und festen, halbkugeligen Kissen sitzen zerstreut an geneigten oder senkrechten trockenen Kalkfelsen, in deren Spalten sie ihre langen Pfahlwurzeln hineinsenken, und aus denen sie gleichsam hervorquellen. Wie SCHRÖTER angibt, kommt es gelegentlich vor, daß die Polster durch Abbröckeln des Gesteins aus den Spalten sich herauslösen und dann an ihrer Pfahlwurzel frei hängend sich unter allseitigem Wachstum zu einer Kugel zusammenschließen. SCHRÖTER gibt 15 cm als Maximaldurchmesser der Polster an, die dann 50—60 Jahre alt sein sollen. Von den auf unserer Tafel rechts dargestellten beiden Exemplaren mißt das größere obere 12 cm in der Quere; da die Jahresproduktionen an den älteren Teilen der Zweige nicht scharf

1) C. SCHRÖTER, Pflanzenleben der Alpen, S. 576.

abgegrenzt sind, so ist seine Altersbestimmung nicht sicher auszuführen; ich schätze es annähernd auf 30 Jahre, während das jüngere, 6 cm breite Polster, Tafel 29 links, etwa 15 Jahre alt sein mag. Untersucht man ältere Polster auf Durchschnitten, so sieht man sie zusammengesetzt aus zahlreichen, dicht nebeneinander stehenden und mit den braunen, halbvertorften Blättern der früheren Vegetationsperioden bedeckten, säulenförmigen Aesten, die radienartig von dem kurzen, in die Pfahlwurzel übergehenden Hauptsproß ausstrahlen und an ihren Enden die diesjährigen, grünen, spateligen Blätter dachziegelartig in dichten Rosetten tragen. In den engen Zwischenräumen zwischen den Aesten befindet sich Kalkstaub, der durch zahlreiche und haarfeine Adventivwurzeln verfilzt wird.

Der feste Zusammenschluß der Rosetten an den Astenden, die Kleinblättrigkeit, die Bedeckung der Blättchen mit einfachen Filzhärchen geben einen guten Schutz ab gegen die austrocknende Wirkung von Sonne und Wind und ermöglichen der Pflanze das Fortkommen an den exponiertesten Stellen der Kalkalpen.

Zur Blütezeit im Juli oder Anfang August bedeckt sich die Oberfläche des Polsters dicht mit zahlreichen erst rötlichen, dann weißen, mit gelbem Schlundring versehenen ungestielten Blüten, die aus den Blattachseln hervorkommen. Auch die Kapseln bleiben stiellos in die Oberfläche des Polsters eingesenkt; sie öffnen sich mittelst 5 Klappen und enthalten nur wenige relativ große Samen, die wohl durch den Wind aus ihnen herausgefegt und wie kleine Sandkörner in benachbarte Felsspalten geweht werden.

Androsace helvetica findet sich nur auf Kalk in der ganzen Alpenkette von Westen bis Steiermark in der Hochregion meist zwischen 2000—3000 m. Auch in den Pyrenäen tritt sie auf. Außer an den Felsen der Valuga am Arlberg, wo sie auch auf dem Gipfel selbst (bei 2811 m) vorkommt, sah ich sehr schöne große Polster in der Rhätikon-Gruppe am Lüner See. In Wallis steigt sie nach Angaben Schröters bis 3500 m, in Graubünden bis 3180 m.





Androsace helvetica Gaud.
Links kleines Polster von 6 cm Durchmesser, rechts zwei grössere, wovon das obere von 12 cm Durchmesser.
An Kalkfelsen beim Valfagehr-Joch (ca. 2450 m), Valuga-Gruppe am Arlberg, Tirol.

Nach photogr. Aufnahme von H. Schenck. 1907, 19. Aug.
*Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena**.*
Lichtdruck von J. B. Obernetter München.

Tafel 30.

Androsace glacialis HOPPE; 12 cm breites Polster in Blüte. Auf Schuttfeldern beim Lej della Pischa (ca. 2700 m), Nordseite des Heutales (Val del Fain), Bernina-Gruppe, Schweiz.

(Nach photographischer Aufnahme von H. SCHENCK, 9. August 1906.)

Tafel 30 stellt die einem jeden Bergsteiger wohlbekannte *Androsace glacialis* HOPPE dar, den Gletschermannsschild, der mit seinen rein rosa gefärbten, mit gelbem Schlundring versehenen Sternblüten zu den reizvollsten Erscheinungen der Hochregion gehört und um so mehr den Beschauer fesselt, als er, wie auch seine Begleitpflanzen, inmitten nivaler Wüsten, in der Nähe der Gletscher und auf Hochgipfeln, stets nur zerstreut, bald hier bald dort aus dem kahlen Schutt und Steingeröll hervorleuchtet.

Unser Bild zeigt in natürlicher Größe ein von oben photographiertes blühendes Polster auf dem Schuttplateau beim Pischa-See (2700 m) in der Bernina-Gruppe. Hier wuchs sie in Gesellschaft von folgenden, zerstreut im Schutt angesiedelten Nivalpflanzen: *Alsine sedoides; Saxifraga planifolia, Seguieri* und *oppositifolia; Eritrichium nanum; Gentiana imbricata* und *brachyphylla; Papaver rhaeticum; Ranunculus glacialis.*

Im Gegensatz zu *Androsace helvetica* besitzt *A. glacialis* flache, locker gefügte Polster; vom Kopfe der Pfahlwurzel aus breiten sich die verzweigten dünnen Aeste radial auf dem Boden aus; ihre Enden tragen die aus lanzettlichen, mit sehr kurzen Haaren besetzten Blättern zusammengefügten Rosetten. Die Aeste sind unter diesen nur mit braunen Ueberresten der Blattbasen umgeben oder unterwärts auch ganz kahl. Mehrjährige Polster erreichen nicht selten 10—15 cm Durchmesser. Die achselständigen Blüten sind kurz gestielt und überziehen im Juli oder Anfang August die ganze Oberfläche der Pflanze mit einer geschlossenen Blütendecke.

Androsace glacialis ist eine typische Bewohnerin des feinen Gesteinsschuttes der oberen alpinen und nivalen Region. Dicht dem Boden anliegend, auf einem feuchten Substrate wachsend, ist sie weniger der Gefahr des Austrocknens ausgesetzt, als die an trockenen Felsen nistende *A. helvetica.* Die Verschiedenheit in der Polsterbildung zwischen beiden Arten entspricht durchaus den Standortsverhältnissen.

Der Gletschermannsschild gehört nach SCHRÖTER[1]) zu den 8 höchststeigenden, noch über 4000 m beobachteten Blütenpflanzen und kommt in Wallis noch bei 4200 m auf der Schulter des Matterhorns vor. Auf den meisten Hochgipfeln des Urgebirges dürfte er bei 3000 m zu finden sein. Er ist in den Alpenketten vom Westen bis Kärnten verbreitet und kommt auch in den Pyrenäen vor, nicht aber im hohen Norden.

1) SCHRÖTER, l. c. S. 611



Androsace glacialis Hoppe.
12 cm breites Polster in Blüte.
Auf Schuttfeldern beim Lej della Pischa (ca. 2700 m), Nordseite des Heutals, Bernina-Gruppe, Schweiz.

Nach photogr. Aufnahme von H. Schenck. 1906, 9. Aug. *Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena**.* Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

Tafel 31.

Tafel 31 A. **Saxifraga muscoides ALL. (= Saxifraga planifolia LAP.), blühendes, etwa 8 cm breites Polster; rechts eine Blüte von Cerastium uniflorum MURR. Auf Schuttfeldern beim Lej della Pischa (ca. 2700 m), Nordseite des Heutales, Bernina-Gruppe, Schweiz.** (Nach photographischer Aufnahme von H. SCHENCK, 9. August 1906.)

Tafel 31 B. **Saxifraga moschata WULF. (= Saxifraga varians SIEB.), Polster von 10 cm Durchmesser an einem Kalkfelsen oberhalb der Ulmer Hütte, bei ca. 2300 m, Valuga-Gruppe am Arlberg, Tirol.** (Nach photographischer Aufnahme von H. SCHENCK, 26. August 1907.)

Die zahlreichen alpinen Arten der Gattung *Saxifraga* gliedern sich ihren verschiedenartigen Standorten entsprechend in mehrere ökologische Gruppen. *Saxifraga rotundifolia* L. ist ein typischer Hygrophyt und bewohnt feuchte, schattige Orte der oberen Wald- und unteren alpinen Region; *Saxifraga aizoides* L. mit schmalen sukkulenten Blättchen ist an Bachufer, Quellen, also an naßkalten Boden gebunden; die meisten Arten aber sind Xerophyten und besitzen entweder derbblättrige Rosetten, wie *Saxifraga Aizoon* JACQ., oder typischen Polsterwuchs. Die häufigsten auf Schutt oder an Felsen der oberen alpinen Region auftretenden Steinbrechpolster gehören zu *Saxifraga moschata* WULF., *muscoides* ALL., *exarata* VILL., *sedoides* L., *stenopetala* GAUD., *androsacea* L. und *Seguieri* SPR., von denen die beiden ersteren Tafel 31 zur Darstellung bringt.

Saxifraga muscoides ALL., der moosartige Steinbrech (Tafel 31 A) bildet dichte halbkugelige Polster aus dachziegelig beblätterten Stämmchen. Die Blätter sind lineallänglich, stumpf, ungeteilt; die abgestorbenen, vorn weißlichgrau ausbleichenden bleiben bis tief in die Polster hinein in halbvertorftem Zustand erhalten. Die Pflanze blüht im Juli und August; die zahlreichen dünnen Blütenstielchen erheben sich über die Polster, tragen mehrere schmale Hochblättchen und nur eine oder einige wenige gelbe Blüten. *S. muscoides* ist eine endemische Pflanze der Alpen und bewohnt die obere alpine Region von 2000 m an aufwärts. Sie gehört nach SCHRÖTER 1) zu den 8 höchststeigenden, über 4000 m wachsenden Blütenpflanzen unserer Alpen und findet sich noch bei 4200 m am Matterhorn.

Saxifraga moschata WULF., der duftende Steinbrech, ist eine in mannigfachen Formen in der ganzen alpinen Region, nach SCHRÖTER 2) von 1200 m bis 4000 m

1) C. SCHRÖTER, l. c. S. 556, 580, 611.
2) C. SCHRÖTER l. c. S. 557.

verbreitete Pflanze, die in tieferen Lagen und an schattigen Standorten lockere Rasen bildet, in der Hochregion und besonders an exponierten Kalkfelsen dagegen in sehr dichten und kugeligen Polstern auftritt, so an den Kalkfelsen der Valuga-Gruppe (Tafel 31 B) und der Scesaplana, ferner in den Dolomiten, wo sie z. B. am Schlern nach gefälliger Mitteilung von Herrn Dr. BROCKMANN-JEROSCH in gleicher Form vorkommt. Diese xerophile Polsterform zeichnet sich durch ungeteilte schmale Blättchen aus, während die typische Form handförmig mehrspaltige Blätter aufweist. Die Polster können recht bedeutende Dimensionen erreichen; so gibt SCHRÖTER solche von 60 cm Durchmesser, zu Thäli, Avers bei 2600 m gefunden, an.

Die Blüten erscheinen im Juli und August; sie sind meist grünlichgelblich gefärbt, bei gewissen Varietäten aber weißlich, safrangelb oder dunkelrot.

Außer in den Alpen tritt *Saxifraga moschata* auch in den Pyrenäen, Karpathen, im Riesengebirge, im Kaukasus und im Altai, sowie in der Arktis auf. In den Alpen gehört sie wie die vorige Art zu den 8 höchststeigenden Blütenpflanzen.

---

31 A

Nach photogr. Aufnahme von H. Schenck. 1906, 9. Aug.



Saxifraga muscoides All. 8 cm breites blühendes Polster, rechts Blüte von Cerastium uniflorum Murr. Auf Schuttfeldern beim Lej della Pischa (ca. 2700 m), Nordseite des Heutals, Bernina-Gruppe, Schweiz.



31 B

Saxifraga moschata Wulf.
10 cm breites Polster an Kalkfelsen, bei ca. 2300 m, Valuga-Gruppe am Arlberg, Tirol.

Nach photogr. Aufnahme von H. Schenck. 1907, 26. Aug.

Verlag von Gustav Fischer in Jena. Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

III. Alpine Geröll- und Schuttvegetation.

[Tafel 32—34.]

Tafel 32.

Thlaspi rotundifolium GAUD. im Kalkgeröll, bei ca. 2300 m, an den Abhängen der Schindlerspitze bei St. Anton am Arlberg, Tirol.

(Nach photographischer Aufnahme von H. SCHENCK, 26. August 1907.)

Am Fuße steiler Felswände lagern die durch Frost und Sonne zersprengten Gesteinstrümmer in Form von oft weit hinabreichenden Geröllhalden und Schuttkegeln, die besonders im Kalkgebirge, z. B. in der nördlichen Kalkalpenkette und in den Dolomiten, einen charakteristischen Bestandteil der alpinen Landschaft abgeben. Liegen die Geröllhalden auf stark geneigtem Boden, so gerät durch heftige Regengüsse, Lawinen und Steinschlag die Schuttmasse in Bewegung. Sie bieten in der Regel den Anblick reiner Steinwüsten dar und nur an solchen Stellen, wo die Gesteinsbrocken längere Zeit festliegen, und wo sich zwischen dem groben Geröll auch feinerdiger Schutt angesammelt hat, können sich die ersten pflanzlichen Pioniere in dieser Formation ansiedeln.

Unsere Tafel 32 bringt *Thlaspi rotundifolium* GAUD., das rundblättrige Täschelkraut, das als Typus der alpinen Kalkgeröllpflanzen gelten darf und fast ausschließlich an solchen Boden gebunden ist, zur Darstellung. Diese Crucifere [1]) besitzt eine sehr tief in den Schutt hinabwachsende, ausdauernde Pfahlwurzel, aus deren Kopf lange, dünne, krautige, sich alljährlich weiterverzweigende Stengel entspringen, die zwischen den Steinen zum Lichte emporwachsen und dort ihre obersten, rundlich spateligen Blätter zu Rosetten zusammengedrängt zeigen. Aus den Rosetten erheben sich im Juli und August die nur einige Centimeter hohen, mit geöhrten Blättern besetzten und in eine dichte Doldentraube hellvioletter Blüten endigenden Infloreszenzachsen. Die Rosetten und Blüten liegen geschützt in den Nischen zwischen den Steinen des Bodens.

Nebenbei sei bemerkt, daß die Blätter, nach SCHRÖTER, von kressenartigem Geschmack sind und von den Gemsen gern gefressen werden.

---

1) C. SCHRÖTER, l. c. S. 521.

Thlaspi rotundifolium geht nach SCHRÖTER im Kalkgerölle bis in die subalpine Region hinab und steigt anderseits hoch hinauf, in Wallis bis 3000 m. Außer in den Alpen kommt sie auch noch in den Karpathen vor.

Nur wenige andere Alpenpflanzen sind dank ihrer Organisation befähigt, das lockere Kalkgeröll zu besiedeln, so besonders *Valeriana supina* L., die habituell dem Täschelkraut ähnlich ist, ebenfalls eine sehr lange Pfahlwurzel besitzt und mit ihren rosenroten Blütenköpfchen die Steinwüste ziert, ferner *Aronicum scorpioides* KOCH, das in der Regel truppweise angesiedelt erscheint und schon von weitem seine großen, gelben Strahlblüten aus dem Kalkgeröll, in welchem seine langwurzeligen Rhizome kriechen, hervorleuchten läßt. Auch die zierliche *Linaria alpina* MILL. findet sich häufig an gleichem Standort wie die oben genannten Arten.



Thlaspi rotundifolium Gaud.
im Kalkgeröll, bei ca. 2300 m, an den Abhängen der Schindlerspitze bei St. Anton am Arlberg, Tirol.

Nach photogr. Aufnahme von H. Schenck. 1907, 26. Aug. *Verlag von* ***Gustav Fischer in Jena.*** Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

Tafel 33.

Achillea nana L. im Moränenschutt des oberen Theodulgletschers, unterhalb der Gandegghütte, bei ca. 2800 m, Zermatt, Schweiz.

(Nach photographischer Aufnahme von H. SCHENCK, 24. August 1906.)

Der Moränenschutt, der sich an den Seiten der Gletscher in Form dachförmiger Längswälle, vor ihren unteren Enden in ausgedehnten Schutthalden lagert, bietet den nivalen Alpenpflanzen günstige Gelegenheit zur Ansiedelung. Obwohl er überall mit großen, oft geschliffenen Gesteinsbrocken bestreut ist, so besteht er zwischen und unter diesen aus sehr fein zerriebenem Gesteinsmaterial, in welchem die Pflanzen wurzeln können. Von weitem gesehen, macht die Moräne zwar den Eindruck einer Steinwüste, beim Näherkommen aber erblickt man die auf dem feinen Schutt zerstreut angesiedelten Polster, Rasen und Büschel zahlreicher alpiner Gewächse.

Da, wo die größeren Blöcke dichter beieinander liegen, siedeln sich die Pflanzen in den Furchen an und finden in ihnen guten Schutz für kräftige Entwickelung. Am Cambrenagletscher westlich vom Bernina-Hospiz sah ich solche Moränenstellen von einer Pflanzengesellschaft besiedelt, die auch anderwärts als charakteristisch für ähnliche Standorte gelten kann, nämlich *Oxyria digyna* CAMPD., *Ranunculus glacialis* L., *Papaver rhaeticum* LER., *Geum reptans* L., *Saxifraga bryoides* L. und *S. oppositifolia* L., *Epilobium Fleischeri* HOCHST., *Chrysanthemum alpinum* L., *Achillea nana* L.

Auf Tafel 33 ist *Achillea nana* L., die Zwergschafgarbe, aus einer solchen Moränenhalde des Urgebirges, am Theodulgletscher bei Zermatt, zur Darstellung gebracht.

Wie manche andere schuttbewohnende Alpenpflanze besitzt *Achillea nana* einen unterirdischen Wurzelstock mit ausläuferartigen Zweigen, die im ersten Jahre nur einen Blättersproß treiben und dann im folgenden Jahre mit der Blütenbildung abschließen. Geschützt zwischen den Felsblöcken, entwickelt die Pflanze, wie das Bild zeigt, ihr Laubwerk entlang den Furchen. Sie zeichnet sich, ähnlich wie auch andere nivale xerophile Arten derselben Gattung und wie auch das bekannte Edelweiß, *Gnaphalium*

Leontopodium SCOP., durch dichte, weiße Behaarung ihrer feingefiederten Blätter aus. Die weißen Blüten stehen in gedrungenen Doldentrauben und entfalten sich im Juli und August.

Achillea nana ist ein endemisches Gewächs der Hochregion der Alpen, fehlt den übrigen europäischen Hochgebirgen und auch der Arktis.



Achillea nana L.
im Moränenschutt des Oberen Theodulgletschers, bei ca. 2800 m, Zermatt, Schweiz.

Nach photogr. Aufnahme von H. Schenck. 1906, 24. Aug.

*Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena**.*

Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

Tafel 34.

Ranunculus alpestris L. (in Blüte), Leontodon Taraxaci LOIS. (Blattrosetten oben). Auf feuchter Kalksandfläche, Ulmer Hütte (2280 m) bei St. Anton am Arlberg, Tirol.

(Nach photographischer Aufnahme von H. SCHENCK, 26. August 1907.)

Die alpine Geröll- und Schuttvegetation bietet je nach der besonderen Beschaffenheit des Substrats manche Verschiedenheiten dar, für welche die auf Tafel 34 dargestellte Formation ein weiteres Beispiel geben mag. Hier handelt es sich um ein ebenes, von einem Bache durchrieseltes Schuttfeld, das am Fuße der von der Schindlerspitze herabziehenden steilen Geröllhalden hinter der Ulmer Hütte sich ausbreitet, und dessen Boden vorwiegend aus feinem, vom Wasser herabgeschwemmtem und durchfeuchtetem Kalksand besteht. Auf diesem Schuttfeld tritt *Ranunculus alpestris* L. tonangebend auf. Seine niedrigen Räschen, die im Schmucke ihrer schneeweißen Blüten prangen, sind über die ganze Fläche zerstreut und bilden fast reine Bestände.

Von anderen Alpenpflanzen fand sich fast nur noch *Leontodon Taraxaci* LOIS. reichlicher vor, dessen Blüten aber zur Zeit der Aufnahme des Bildes, am 26. August, nur ganz vereinzelt schon geöffnet waren, da im Sommer 1907 der Schnee länger als gewöhnlich gelegen und daher die ganze Alpenflora sich in ihrer Entwickelung sehr verspätet hatte. Bemerkenswert erscheint auf dem Bilde die hexenringartige Anordnung der Einzelsprosse des Rasens.

R. alpestris ist eine den Kalk bevorzugende Pflanze der Alpen, die außerdem in den Pyrenäen und in den Karpathen, nicht aber in der Arktis verbreitet ist. Er wächst gern an feuchten Stellen, in der Nähe der Bäche, auch an nassen Felsen. Seine 3—5-spaltigen Blätter sind kahl, glänzend und etwas fleischig, bieten also einen auffallenden Kontrast zu dem dicht weißbehaarten Laube der auf trockenem Boden der Moräne wachsenden *Achillea nana*.

Auch *Leontodon Taraxaci* bevorzugt den feinen Kalkschutt der Alpen, Pyrenäen und Karpathen und fehlt ebenfalls in der Arktis.



Ranunculus alpestis (in Blüte); Leontodon Taraxaci Lois. (Blattrosetten oben).
Auf feuchter Kalksandfläche, Ulmer Hütte (2280 m) bei St. Anton am Arlberg, Tirol.

Nach photogr. Aufnahme von H. Schenck. 1907, 26. Aug. *Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena**.* Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

IV. Schneetälchen-Vegetation.

Tafel 35.

Schneetälchen-Vegetation am Piz Lagalb, bei ca. 2700 m, beim Bernina-Hospiz, Schweiz. Gentiana bavarica L. (rechts); Arenaria biflora L. (oben); Veronica alpina L. (links und zwischen Gentiana); Gnaphalium supinum L. (kleine Blattrosetten in der Mitte).

(Nach photographischer Aufnahme von H. SCHENCK, 12. August 1906.)

Eine häufige und in jedem Gebirgsstock der Alpen wiederkehrende Formation stellen die zuerst von O. HEER 1836 charakterisierten, in neuerer Zeit von C. SCHRÖTER [1]) und H. BROCKMANN eingehend geschilderten „Schneetälchen“ vor, die als eine besondere edaphische Gruppe der alpinen Schuttvegetationen bezeichnet werden können.

In muldenförmigen Vertiefungen der Berghänge des Urgebirges, auf dem Boden kleiner Talsenkungen bleibt der Schnee bis tief in den Sommer hinein liegen; sein Schmelzwasser und das Regenwasser durchfeuchtet hier stetig den Boden und hält ihn auf niederer Temperatur. In der Mulde sammelt sich reichlich Humus und feine Erde zwischen dem groben Gesteinsschutt an oder bedeckt allmählich in dicker Schicht den Boden. An solchen Stellen findet sich eine bestimmte Pflanzengesellschaft von nur wenigen kleinen und meist rasenartig zusammenschließenden alpinen Pflanzen, unter denen folgende besonders hervorzuheben sind:

Polytrichum sexangulare FLÖRKE	*Cardamine alpina* L.
Salix herbacea L.	*Arenaria biflora* L.
Gnaphalium supinum L.	*Cerastium trigynum* VILLARS
Meum mutellina GÄRTN.	*Veronica alpina* L.
Alchemilla pentaphyllea L.	*Sibbaldia procumbens* L.
Plantago alpina L.	*Primula integrifolia* L.
Chrysanthemum alpinum L.	*Soldanella pusilla* BAUMG.

Je nach ihrer besonderen Bodenbeschaffenheit oder auch ihrem Entwickelungszustand bietet die Schneetälchen-Formation ein verschiedenes Bild. Als ersten Ansiedler sieht man in der Regel auf dem noch nackten Boden ein eigenartiges in „graugrün

1) C. SCHRÖTER, l. c. S. 490 und 225.

schimmernden wulstigen Krusten“ geselllig auftretendes Lebermoos, *Anthelia Juratzkana* Spruce [1]), in deren Rasen sich bald *Salix herbacea* L. einstellt. Diese überwuchert nach und nach die Lebermooskrusten und überzieht den Boden mit einem Teppich, aus dem nur die größeren Steine herausragen (vgl. Tafel 28).

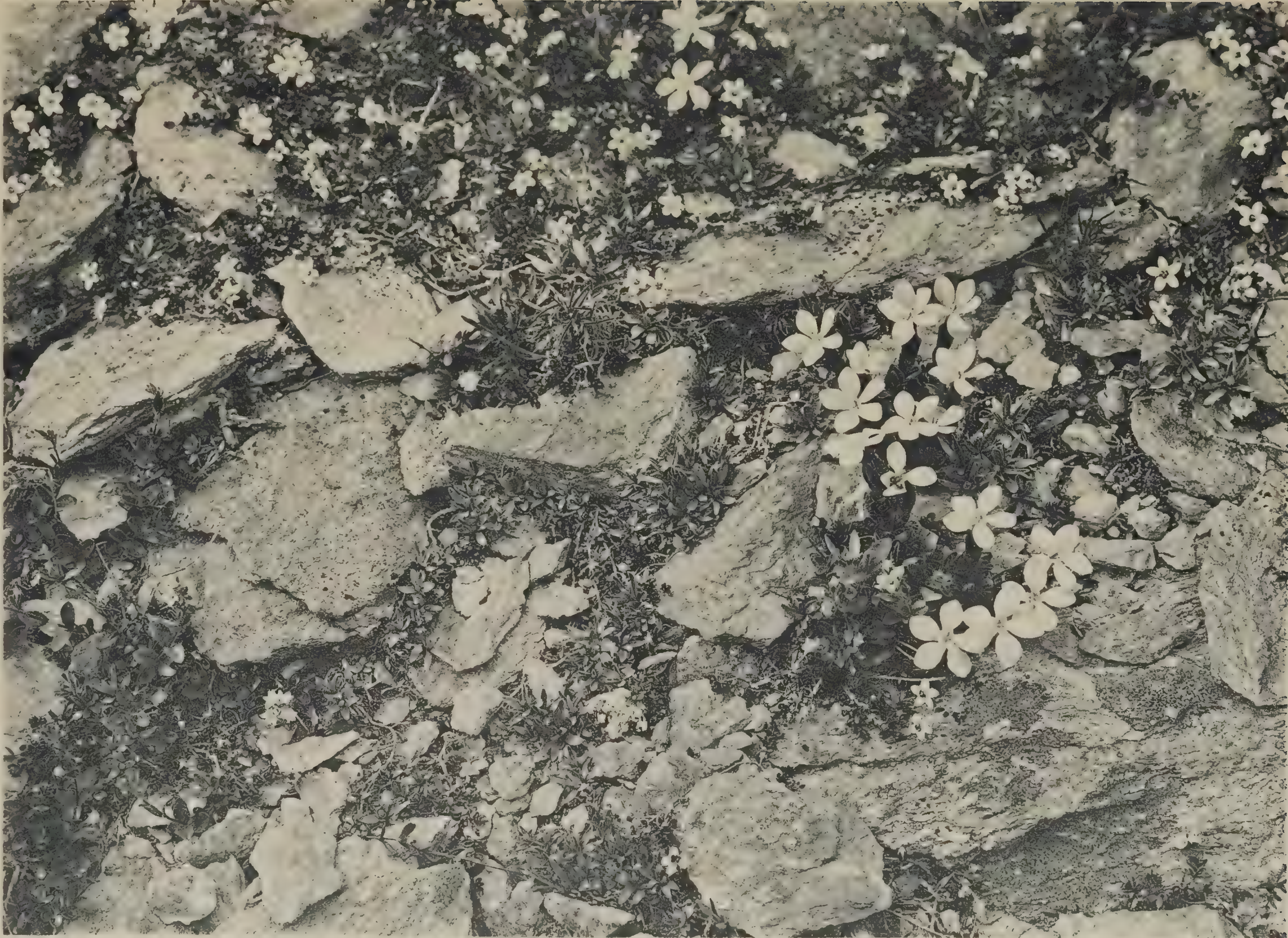
An feuchten Stellen findet sich häufig *Polytrichum sexangulare* Flörke und bedeckt mit seinen dunkelgrünen Polstern oft weite Strecken. Besonders ausgeprägt beobachtete ich diese Form des Schneetälchens bei der Darmstädter Hütte (2380 m) in der Verwallgruppe. Im Moosrasen eingebettet traten dort *Soldanella pusilla* Baumg., *Cardamine alpina* L., *Cerastium trigynum* Villars, *Arenaria biflora* L., *Gnaphalium supinum* L., *Chrysanthemum alpinum* L., *Luzula spadicea* DC. und *Saxifraga stellaris* L. als weitere Bestandteile der Formation auf. Infolge lang andauernder Schneebedeckung im Sommer 1907 standen von diesen Pflanzen am 22. August nur die drei erstgenannten Arten in Blüte, die übrigen waren kaum aus ihrem winterlichen Zustand herausgetreten.

Von den Vertretern der Schneetälchenflora bilden einige öfters reine, niedrige Rasen, so namentlich *Gnaphalium supinum*, *Alchemilla pentaphyllea*, *Meum mutellina*; an anderen Stellen aber wachsen sie mosaikartig durcheinander, wie es unsere Tafel 35 von einem in den Mulden der Südhänge des Piz Lagalb beim Bernina-Hospiz befindlichen Schneetälchen darstellt. Zwischen den Steinen sehen wir auf dem humösen Boden die geselligen, grauseidigen Rosetten von *Gnaphalium supinum* L., oben die kriechende, mit runden Blättchen versehene, weißblütige *Arenaria biflora* L., rechts die prachtvoll blaue *Gentiana bavarica* L., die häufig als accessorisches Glied der Formation sich zugesellt, und zerstreut die blaublütige *Veronica alpina* L.

An gleicher Stelle wurden außerdem beobachtet: *Alchemilla pentaphyllea* L., *Gaya simplex* Gaud., *Primula integrifolia* L. in Frucht, *Cardamine alpina* L., *Juncus triglumis* L. und vor allem häufig die gesellige *Salix herbacea* L.

Die Schneetälchen zeigen naturgemäß alle Uebergänge zu den benachbarten Formationen, besonders an ihren Grenzen, oder wenn ihre Bedingungen weniger ausgeprägt sind. Wo sie aber ihre typische Entwickelung auf Urgestein erfahren haben, fallen sie sofort auf durch die stete Wiederkehr der meisten ihrer Bestandteile. Auf Kalkboden ist ihre Zusammensetzung eine andere und ihre Ausbildung eine minder charakteristische.

1) C. Schröter, l. c. S. 496.



Schneetälchen-Vegetation am Piz Lagalb, bei ca. 2700 m, Bernina-Gruppe, Schweiz.

Gentiana bavarica L. (rechts); Arenaria biflora L. (oben); Veronica alpina (links und zwischen Gentiana); Gnaphalium supinum L. (Kleine Blattrosetten in der Mitte).

Nach photogr. Aufnahme von H. Schenck. 1906, 12. Aug. *Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena**.* Lichtdruck von J. B. Obernetter. München.

V. Alpiner Sumpf.

Tafel 36.

Bestand von Eriophorum Scheuchzeri HOPPE, beim Bernina-Hospiz (2309 m), Schweiz.

(Nach photographischer Aufnahme von H. SCHENCK, 13. August 1906.)

Unter den wenigen Sumpf- und Wasserpflanzenarten der alpinen Region spielt das arktisch-alpine *Eriophorum Scheuchzeri* HOPPE die wichtigste Rolle; seine Bestände bedecken am Rande von Teichen oder in flachen Tümpeln oft ausgedehnte Strecken und fallen besonders zur Fruchtzeit ins Auge, wenn die Halme ihre großen schneeweißen Fruchtköpfe im Winde spielen lassen. Jeder dieser Seidenbälle sitzt endständig auf einem 10—30 cm hohen, steifen, dem kriechenden Rhizom entspringenden Halme.

In den meisten kleineren Tümpeln der alpinen Region, zwischen etwa 1600—2600 m, tritt *Eriophorum Scheuchzeri* in reinen Beständen auf; am Ufer von größeren Teichen gesellt sich ihr öfters das auch im Tiefland vorkommende *Eriophorum polystachyon* L., mit höheren, schwanken und mehrere Aehrchen tragenden Halmen bei.

Nur am Außenrande der im übrigen meist ganz reinen Wollgrasbestände treffen wir in der Regel noch einige andere Sumpfboden liebende Gewächse an, so u. a. *Deschampsia caespitosa* P. B., die in der alpinen Region viel kleiner bleibt als an den tiefer gelegenen Standorten, *Carex Goodenoughii* GAY, *C. lagopina* WAHLB. und *C. stellutata* GOOD., *Triglochin palustris* L., *Juncus filiformis* L. und J. *triglumis* L. und besonders häufig *Saxifraga stellaris* L.

Das ebenfalls einköpfige *Eriophorum vaginatum* L., das für die Hochmoore der montanen Region charakteristisch ist, findet sich auch noch in der alpinen Region, nach SCHRÖTER [1]) aufwärts bis 2350 m, in Form dichter fester Horste nur auf *Sphagnum*-Mooren, während *E. Scheuchzeri* im Sumpf oder im Wasser selbst auftritt.

1) C. SCHRÖTER, l. c. S. 345.



Alpiner Sumpf mit Bestand von Eriophorum Scheuchzeri Hoppe
in der Nähe des Berninahospizes (2309 m) Schweiz.

Nach photogr. Aufnahme von H. Schenck. 1906, 13. Aug. *Verlag von **Gustav Fischer in Jena.*** Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

Inhalt der Vierten Reihe:

Inhalt der Fünften Reihe:

Inhalt der bisher erschienenen Hefte der Sechsten Reihe:

Die freundliche Aufnahme, welche die Vegetationsbilder bis jetzt gefunden haben, giebt wieder Veranlassung zu einer weiteren Fortsetzung des Unternehmens. Den vorliegenden Reihen folgt nun die sechste und dieser werden dann noch weitere folgen. Beiträge sind u. A. von den Herren U. Dammer, Berlin; A. Hansen, Giessen; E. Pritzel, Berlin; C. Schröter, Zürich; G. Volckens, Berlin; E. Warming, Kopenhagen; Ch. Flahault, Montpellier; L. Cockayne, Neu-Seeland; H. Potonié, Berlin; C. Uhlig, Berlin; W. Busse, Berlin; L. Adamović, Wien; T. Johnson, Dublin; A. Ernst, Zürich; F. W. Neger, Tharandt; E. Baumann, Ermatingen; freundlichst in Aussicht gestellt.

Wird dem Unternehmen auch ferner das bisherige Interesse entgegengebracht, so soll dem Plane entsprechend versucht werden, nach und nach ein die ganze Erdoberfläche gleichmässig umfassendes pflanzengeographisches Abbildungsmaterial zusammen zu bringen. Jedes Heft wird wiederum nach Möglichkeit Zusammengehöriges enthalten und eine einheitliche Veröffentlichung darstellen. Einem vielfach geäusserten Wunsche entsprechend, soll auch die einheimische und europäische Vegetation besondere Berücksichtigung finden.

Naturgemäss bleibt die Durchführung des Planes mehr und mehr von der Beteiligung der Fachgenossen abhängig, die im Besitze geeigneter Photographien — besonders eigener Aufnahmen — sind. Da der Versuch das Bedürfnis einer solchen Sammlung dargetan hat, erscheint die Hoffnung gerechtfertigt, dass die notwendige Unterstützung auch weiter gewährt werden wird.

Die Bedingungen für Abnahme der sechsten Reihe bleiben die gleichen, Abnehmer einer Reihe sind aber nicht zur Abnahme weiterer Reihen verpflichtet.

Die Herausgeber:

G. Karsten, Bonn. **H. Schenck,** Darmstadt.

Die Verlagsbuchhandlung:

Gustav Fischer,
Jena.

Frommann'sche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 3386